

MARCHES PUBLICS DE
FOURNITURES COURANTES ET SERVICES

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES

Le pouvoir adjudicateur : I.N.S.A. de Toulouse

INSA de Toulouse
Cellule Marchés
135 avenue de Rangueil
31077 TOULOUSE Cedex 4

CCP N°: 2012-001 du 03/05/2012

MARCHE 2012-001 : EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES : Conductivité Thermique, MOCN, Stéréovision, Microscope

---

La procédure de consultation utilisée est la suivante :

Appel d'Offres Ouvert conformément aux articles 28 et 29 du Décret n°2005-1742 du 30 décembre 2005 en application de l'Ordonnance 2005-649 du 6 juin 2005

Nomenclature de commande (NOMenclature ADaptée à l'Enseignement Supérieur) :
N23.05 : Appareil de mesure de conductivité
N35.06 : MOCN 5 axes
N56.27 : Banc de Stéréovision Haute Résolution
N56.01 : Microscope longue distance de travail

Date et heure limites de remise des offres : 14/06/2012 à 12:00

Le présent C.C.P comporte 37 pages numérotées de 1 à 37

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES

SOMMAIRE

ARTICLE 1 – OBJET DU MARCHE - DISPOSITIONS GENERALES

1.1 – Objet du marché

L'Institut Clément Ader (ICA) est un laboratoire de recherche qui s'attache à l'étude des structures, des systèmes et des procédés, pour l'ensemble des industries mécaniques, et particulièrement dans les domaines de l'aéronautique, de l'espace, du transport et de l'énergie.

Le Centre Régional pour l'Innovation et le Transfert de Technologies en Mécanique et Composites (CRITT M&C) a pour objets la recherche industrielle et le soutien technologique aux industriels dans les domaines de la Mécanique Industrielle et des Matériaux Composites Structuraux.

Le CRITT M&C et l'ICA s'installeront prochainement dans des locaux en cours de construction, nommés Espace Clément ADER (ECA), sur l'Aerospace Campus de Montaudran à Toulouse. Un programme conjoint d'équipements leur permettra d'assurer leurs missions dans les meilleures conditions.

Le présent marché a pour objet l'acquisition de 4 lots :

- lot 1 : un appareil de mesure de conductivité thermique

Ce lot est relatif à l'acquisition, l'installation, la mise en service d'un système de mesure des coefficients de conductivité thermique, des coefficients de diffusivité thermique et des capacités calorifiques à pression constante, des matériaux à l'état solide, des liquides et des gels. Les équipements connexes nécessaires à la fourniture de gaz et au refroidissement font partie du lot. La formation des utilisateurs est également requise.

- lot 2 : une machine outils à commande numérique 5 axes

Ce lot est relatif à l'acquisition, la livraison, l'installation, les tests de réception et la mise en service d'un centre d'usinage 5 axes à commande numérique. Cette machine devra permettre de réaliser des essais en adéquation avec les activités de recherche du laboratoire. Plus particulièrement elle devra réaliser des essais sur différents couple outil matériau :

- Composite
- Aluminium
- Titane
- Acier traité
- Magnésium

Cette machine doit être assez polyvalente pour permettre d'usiner des matériaux divers allant des métaux durs aux alliages légers.

- lot 3 : un banc de stéréovision haute résolution

Ce lot est relatif à l'acquisition, l'installation, la formation des utilisateurs et la mise en service d'un système de stéréovision haute résolution. L'objectif de l'achat envisagé est de disposer d'un moyen de stéréo corrélation haute résolution (supérieure ou égale à 16Mpixels). Cet équipement doit permettre au laboratoire de faire des mesures de formes et de champs de déplacement.

- lot 4 : un microscope longue distance de travail

Ce lot est relatif à l'acquisition, l'installation, la formation des utilisateurs et la mise en service d'un microscope à longue distance de travail. Ce microscope à longue distance de travail (MLD) doit permettre au laboratoire d'analyser in situ des matériaux à l'échelle micro lors d'essais de caractérisation mécanique menés sur des machines conventionnelles (eg., pour les matériaux composites : mesures de champs cinématiques à l'échelle du pli, suivi d'endommagement, etc.), y compris sous atmosphère/ambiance contrôlée. Une acquisition numérique des images doit être prévue. Une caméra numérique de résolution élevée devra pouvoir s'adapter au MLD.

1.2 – Forme du marché

Appel d'Offres Ouvert conformément aux articles 28 et 29 du Décret n° 2005-1742 du 30 décembre 2005 en application de l'Ordonnance 2005-649 du 6 juin 2005.

ARTICLE 2 – DESCRIPTION DU LOT 1 : APPAREIL DE MESURE DE CONDUCTIVITE THERMIQUE

2.1 – Description technique du moyen

2.1.1 Gamme accessible

Le matériel devra permettre de mesurer les coefficients de conductivité thermique dénotés par λ (unité : W/m.K) sur des matériaux, des liquides ou des pâtes (gels) pouvant présenter des valeurs de λ comprises entre 0,1 et 1200 W/m.K. Les mesures doivent pouvoir être faites en plaçant l'échantillon de matériau en température, avec des températures comprises entre -100℃ et +500℃ (il s'agit d'une p lage minimale).

2.1.2 Echantillons et supports

Les échantillons testés dans l'équipement en question doivent avoir des dimensions suffisantes pour être représentatives des microstructures et structures des matériaux : carrés d'au moins 25 mm de côté essentiellement. Toute possibilité de pratiquer des mesures sur des échantillons de plus grandes dimensions (dans la limite maximale de 100 x 100 mm de côté) devra être précisée dans le mémoire technique ou le devis joint à l'offre. De façon nettement moins fréquente l'appareil doit aussi pouvoir accepter des échantillons de type pastille ou cylindre de diamètre minimal 20 mm. Bien entendu, comme indiqué précédemment, l'appareil doit permettre d'étudier gels et liquides. L'épaisseur des échantillons solides doit pouvoir être comprise entre 0,2 et 5 mm. Elle peut aller en dessous des 0,2 mm et au-delà des 5 mm.

Les supports fournis avec l'appareil doivent naturellement permettre la mise en place des échantillons ayant les formes et tailles énoncées ci-dessus. Deux types de matériaux de supports d'échantillons sont demandés :

- céramique
- métallique

La proposition doit faire apparaitre les matériaux des supports proposés.

2.1.3 Performances attendues

- Précision et stabilité des mesures du coefficient de conductivité thermique : 5%
- Gamme de températures de -100 à + 500℃ avec une précision meilleure que ± 1℃ sur la température.
- Rampes de température pouvant être exécutées avec des vitesses au moins comprises dans les limites suivantes : 0,1 à 10℃/min.
- Mesure de coefficient de conductivité thermique sous conditions isothermes uniquement ;
- L'étalonnage en température de l'appareil doit être possible avec une précision de ± 1℃ et avec au moins 4 points : deux pour la plage de -100 à + 20℃ et deux pour la plage de +20 à +500℃. Le nombre de points d'étalon nage en température peut bien entendu être supérieur à 4.

- Si l'appareil proposé utilise une technologie d'impulsion (type flash) LASER, alors l'intensité de l'impulsion et sa durée doivent pouvoir être contrôlés depuis le logiciel de pilotage des essais.
- L'utilisation d'azote liquide pour les essais à température inférieure à 30℃ doit se faire de façon automatique avec un système de régulation.
- L'appareil doit pouvoir fonctionner sous atmosphère inerte ou encore sous atmosphère agressive vis-à-vis de l'échantillon testé avec un gaz de balayage. L'utilisation de ces gaz (au moins 2) doit pouvoir être programmée depuis le système de contrôle de l'équipement.
- Une fois à la température d'essai désirée et après stabilisation de celle-ci, le temps nécessaire à l'appareil pour effectuer la mesure des coefficients de diffusivité et de conductivité thermique doit être de l'ordre de la minute. Il en va de même pour la stabilisation en température : le temps que prend l'appareil pour se stabiliser en température doit être de l'ordre de la minute.
- Le pilotage de l'équipement, l'acquisition de données doivent être faits à partir d'un PC équipé de logiciels de mise en place et de pilotage des expériences.
- Les résultats doivent pouvoir être analysés sur PC fonctionnant sous Windows en 32 bits avec des outils logiciels fournis avec l'appareil dans le cadre de ce marché.
- Les logiciels doivent notamment comporter au moins les éléments suivants comme modèles d'évaluation : correction perte chaleur Cowan, Clark, Taylor.

Si l'appareil est équipé de capteurs devant être refroidis à l'azote liquide, alors le constructeur devra donner une valeur précise de la consommation d'azote liquide dans sa réponse pour un essai type de descente de l'ambiante à -100℃ avec palier de stabilisation de 10 minutes suivi d'une rampe de montée en température à 5℃/minute entre 4 paliers isothermes de 10 minutes chacun à -80, -60, -40 et -20℃.

2.1.4 Equipements connexes

Tous les systèmes de régulation de gaz, de mise sous vide, de mise en température (y compris basse température) doivent être inclus dans l'offre de base.
Tous les dispositifs de stockage et de distribution utiles à une utilisation autonome de l'appareil doivent être inclus dans l'offre de base (dewards, pompes…).
Les capacités des dispositifs de stockage proposés doivent être indiquées dans l'offre.

2.1.5 Essais Préliminaires

Les entreprises qui choisissent de faire une offre s'engagent à effectuer, pendant la période de publicité, la mesure de 3 échantillons fournis par l'INSA. A cet effet, les entreprises devront porter à la connaissance de l'INSA leur intention de faire une offre, et ce avant la date du 25/05/2102. L'INSA s'engage à envoyer les échantillons au plus tard le 1 juin 2012 aux entreprises qui auront signalé leur intention. La réalisation des 3 mesures ne donnera pas lieu à une compensation financière.
Les échantillons seront repérés A, B et C. Ils auront tous les dimensions planes suivantes : 30 mm par 30 mm et d'épaisseurs variables.

Les résultats doivent être transmis dans le texte de l'offre en précisant :
Résultats des mesures préliminaires :

- pour A, valeur mesurée = AA +/-aa
- pour B, valeur mesurée = BB +/- bb
- pour C, valeur mesurée = CC +/- cc

Ces résultats feront partie des éléments qui permettront d'évaluer les performances techniques de l'équipement proposé et, à ce titre, auront un impact dans l'appréciation de la qualité technique de l'offre (voir Article 9 du document « Règlement de la Consultation »). Les entreprises s'engagent à restituer tous les échantillons à l'INSA –au plus tard à la remise des offres.

2.1.6 Garantie

L'équipement et les accessoires fournis sont garantis 1 an. Cette garantie couvre :

- le prix des pièces à remplacer (hors composant d'usure),
- les frais de transport des pièces,
- les frais de main d'œuvre des intervenants,
- les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

En cas de défaillance de l'équipement nécessitant une intervention, le fournisseur s'engage à intervenir sur place dans un délai de 15 jours maximum sous peine d'application de pénalités (voir Article 9.2 du présent C.C.P).

Le constructeur fournira aussi une liste exhaustive des pièces d'usure exclues de sa garantie de 1 an.

2.1.7 Maintenance

Les frais occasionnés par les opérations obligatoires de maintenance relatives au matériel fourni pendant la période des 12 premiers mois après réception sont inclus dans l'offre de base, y compris les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

Les entreprises s'engagent fermement à indiquer à l'ICA l'adresse postale où envoyer l'équipement ou les pièces constitutives en cas de réparation, et à actualiser cette adresse en cas de changement.

2.2 – Options et variantes

2.2.1 Options obligatoires

Les candidats devront obligatoirement répondre aux différentes options obligatoires du marché après réponse à l'offre de base.

Option obligatoire 1: Extension de garantie à 24 mois comprenant pièces, main d'œuvre, déplacements.

Option obligatoire 2: Extension de garantie à 36 mois comprenant pièces, main d'œuvre, déplacements.

Option obligatoire 3: Coût d'un contrat de maintenance annuel (préciser le type de contrat).

Par ailleurs, les entreprises indiqueront pour information le coût des prestations suivantes, hors contrat de maintenance et sur la base du tarif 2012 :

- le coût horaire de main d'œuvre,
- le coût journalier pour un déplacement sur site.

Option obligatoire 4: Documentation en langue française

2.2.2 Variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

2.3 – Documentation et formation

2.3.1 Documentation

L'opérateur économique s'engage à fournir toute la documentation nécessaire à une utilisation et à un fonctionnement correct du matériel et à sa maintenance (version anglaise obligatoire).
La documentation fournie à la livraison de l'équipement devra comprendre :

- les spécifications techniques relatives à la constitution de l'appareil de mesure et à son fonctionnement.
- l'ensemble des schémas électriques,
- le manuel d'utilisation de l'équipement et de l'ensemble des logiciels.

Tous les documents seront livrés sur des supports physiques (CDROM, disque dur, papier, …) ne nécessitant pas de connexion Internet. Le candidat indiquera dans son offre s'il lui est possible de fournir un catalogue de pièces détachées et consommables ainsi qu'un organigramme de détection de panne (« troubleshooting »).

2.3.2 Formation

La formation est incluse dans le prix de l'offre de base.

La formation se déroulera sur site en présence d'un personnel qualifié – pas de visioconférence ou de web-conférence (ou webinar).

Elle durera au minimum 1 journée. Elle débutera après la mise en route par le fournisseur.

Cette formation s'adressera à 4 personnes au maximum.

A l'issue de la formation, les personnes formées doivent être en mesure d'utiliser l'équipement de manière autonome. Une assistance téléphonique sera fournie pendant une durée de 1 an à compter de la formation du personnel.

2.4 - Conditions d'exécution ou de livraison

2.4.1 Délai d'exécution

Le matériel sera livré et installé dans un délai de **4 mois** à partir de la date de commande.

La prolongation éventuelle du délai d'exécution est accordée par l'émetteur du bon de commande ou son mandataire habilité en lieu et place du Pouvoir Adjudicateur.

2.4.2 Livraison et installation

L'opérateur économique, une fois avisé des conditions d'accès pour les livraisons à l'ICA, s'engage à en informer son personnel et ses transporteurs éventuels.
Le matériel devra être livré (franco de port et d'emballage) et installé dans les locaux de l'ICA situés à l'adresse suivante : INSA, Département de Génie Mécanique, 135 Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse CEDEX 4.

Le fournisseur assurera à ses frais le montage et la connexion aux réseaux. La mise en service effective de l'appareillage sera démontrée par la réalisation d'un test à partir d'un échantillon fourni par le personnel de l'ICA.

Pendant toute la durée du chantier de montage, les biens livrés et ceux amenés pour son exécution restent sous la responsabilité du titulaire jusqu'à sa fin marquée par la signature des documents de réception par le Pouvoir Adjudicateur.

Le titulaire est responsable de ses approvisionnements jusqu'à la réception par l'administration, qu'il s'agisse de vols, dégradations ou détériorations

2.4.3 Vérification et admission

Vérification d'aptitude :
Une vérification sera réalisée par le personnel de l'établissement des fonctionnalités et des caractéristiques de l'appareillage par rapport aux spécifications du marché.

L'établissement n'avise pas automatiquement le titulaire des jours et heures fixés pour les vérifications. Néanmoins, le titulaire peut prendre contact avec l'établissement pour connaître les jours et heures fixés pour les vérifications afin d'y assister ou de s'y faire représenter.

La vérification d'aptitude sera prononcée après analyse de la conformité des équipements et après essais de vérification sous huit jours après la première journée de formation.

Vérification en service régulier, Admission :
La vérification en service régulier de l'équipement sera réalisée durant un mois après la première journée de formation.
Le pouvoir adjudicateur prononce l'admission des prestations, sous réserve des vices cachés, si elles répondent aux stipulations du marché. L'admission prend effet à la date de notification au titulaire de la décision d'admission ou en l'absence de décision, dans un délai de 1 mois à dater de la première journée de formation.

2.5 - Avance

Le marché ne donne pas droit à une avance pour ce lot.

ARTICLE 3 – <u>DESCRIPTION DU LOT 2 : MOCN 5 AXES</u>

3.1 – Description technique du moyen

Acronymes :
- CN : Commande Numérique
- MOCN : Machine Outils à Commande Numérique
- CFAO : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur.

NOTA BENE : pour chacun des points des prestations spécifiées ci-après dans les paragraphes 3.1.1 à 3.1.10, le fournisseur doit attester clairement dans sa réponse que son offre répond aux exigences, et apporter les informations relatives aux techniques utilisées qui sont de nature à montrer que l'équipement proposé aura bien les performances demandées.

3.1.1. Description du produit

Centre d'usinage à commande numérique 5 axes en continu	
3 axes linéaires	X, Y et Z
2 axes rotatifs intégrés	A et C ou B et C ou C et 1 axe à 45°

3.1.2. Capacité d'usinage

Courses utiles sur X et Y minimum	X 500mm et Y 700mm ou X 700mm et Y 500mm
Course utile sur Z	550 mm minimum
Course utile minimale en « élévation »	120° en continu
Course utile minimale en « azimuth »	360° (illimitée ("n tours"))

3.1.3. Déplacement des axes linéaires

Précision satisfaisant aux critères d'une fraiseuse-aléseuse (Pmax sur X, Y, Z selon norme VDI/DGQ 3441)	0.01mm maxi
Les déplacements doivent pouvoir se faire sur les 5 axes simultanément avec contrôle continu en position et en vitesse de chaque axe assuré par la CN	imposé
Règles à lecture directe sur les axes linéaires	imposé
Résolution sur les axes linéaires	1 µm
Répétabilité de positionnement des axes linéaires	2.5 µm maximum
Poussée sur chaque axe linéaire	5000 N minimum
Vitesse rapide de déplacement des axes linéaires	40 m/min. minimum

Vitesse maximale de déplacement en travail des axes linéaires	40 m/min. minimum
Variation continue de la vitesse de travail de 0 à la vitesse maxi en travail sur tous les axes	imposé
Vitesse d'avance réglable par potentiomètre au pupitre	imposé
Accélération sur les axes linéaires	5 m/s² minimum

3.1.4. Déplacement des axes rotatifs

Résolution sur les axes rotatifs	0,001°
Incertitude de positionnement (normes VDI/DGQ 3441) Pmax	10" maximum
Couple admissible sur les axes rotatifs	2000 N.m minimum
Vitesse de déplacement maxi en travail sur l'axe C	40 tr/min. minimum
Vitesse de déplacement maxi en travail sur l'autre axe rotatif	15 tr/min. minimum
Variation continue de la vitesse de travail de 0 à la vitesse maxi en travail sur tous les axes	imposé
Vitesse d'avance réglable par potentiomètre au pupitre	imposé
Accélération sur les axes rotatifs	15 rd/s² minimum

3.1.5. Table

Surface de bridage minimum	500 x 500 mm² ou Ø500 mm
Masse minimum admissible sur la table	500 kg

3.1.6. Broche

Système de réfrigération de la broche ou correction en temps réel de la dilatation de broche	imposé
Vitesse de rotation minimale	100 tr/min. maximum
Vitesse de rotation maximale	18000 tr/min. minimum
Vitesse de rotation réglable par potentiomètre au pupitre	imposé
Puissance disponible à la broche	25kW minimum (S1) et 35Kw minimum (S6), à compléter par les courbes pour S1 et S6
Couple disponible en régime S1 (100%) et S6 (40%) service permanent à la vitesse mini	80Nm minimum (S1) et 110Nm minimum (S6), à compléter par les courbes pour S1 et S6
Cône de broche	HSK-A63

3.1.7. Changeur et magasin d'outils

Changement d'outil automatique	imposé
Nombre de postes	20 minimum
Diamètre maxi de 2 outils consécutifs dans le magasin	80 mm
Longueur maxi admissible des outils à partir du nez de broche	250 mm
Masse maxi admissible des outils sur un poste du changeur	5 kg
Le système de changement d'outil doit garantir la non-collision entre un outil en broche et un éventuel outil au poste de chargement	imposé

3.1.8. Arrosage

Arrosage extérieur huile soluble

Système d'arrosage de l'extérieur de la broche 2,5 bars mini	débit 25 L/min. minimum
Capacité du bac de lubrification	200 L minimum

Arrosage par le centre huile soluble

Système arrosage par le centre	Pression 80bars maxi
Débit minimum arrosage par le centre	Débit 10 l/min à 80 bars Débit 20l/min à 40 bars
Réglage de la pression	imposé
Système de filtration	imposé

Micro pulvérisation et soufflage

Micropulvérisation	Externe et par le centre outil
Soufflage air	Externe et par le centre outil
Réglage du pourcentage huile en micropulvérisation	imposé
Séparateur de brouillard huile et émulsion	imposé
Aspiration des vapeurs huile	imposé

Accessoires liés à la lubrification

Pistolet de nettoyage	imposé
Hublot de visualisation	imposé
Convoyeur à copeaux	imposé

3.1.9. Aspiration des poussières

Aspiration de poussière résultant de l'usinage des composites (la machine n'usinera pas en permanence des composites)	imposé
Surpression des règles	imposé

3.1.10. Directeur de commande numérique

Clavier alphanumérique	imposé
Ecran couleur graphique	14" minimum
Modes d'utilisation habituels sur ce type de machine : continu, séquentiel, introduction manuelle de données, rapide, modification de programme, entrée/sortie de programme, réglages des outils, des points de référence, …	imposé
Visualisation et simulation 1 et 3 faces, 3D et en cours d'usinage	imposé
Pilotage en simultané et en continu des 5 axes	imposé
Interpolations linéaire, circulaire, hélicoïdale et polynomiale sur les 5 axes	imposé
Fréquence de calcul de l'interpolateur de la CN	2.5ms maxi
Réglage du degré des courbes de l'interpolateur	imposé
Réglage des paramètres de lissage de trajectoire	imposé
Commande anticipation (Loock-ahead)	imposé
Pilotage RTCP en 5 axes	imposé
Correction de rayon d'outil normale au profil en contournage 2D et 3D et RTCP	imposé
Ecriture des programmes en langage ISO et conversationnel	imposé
Programmation structurée, cycles préprogrammés, boucles, sous-programmes, programmation paramétrée	imposé
Coordonnées polaires	imposé
Définition d'une « origine machine » : centre de rotulage	imposé
Possibilité de définir plusieurs repères de programmation	imposé
Téléchargement des programmes	imposé
Connection USB	imposé

Liaison ETHERNET	imposé
Accélération programmable	imposé
Compensation de l'erreur du système de mesure	imposé
Sauvegarde des paramètres CN sur PC	imposé
Sauvegarde des Programmes utilisateur CN sur PC	imposé
Sauvegarde des programmes constructeurs CN sur PC	imposé
Mode d'exécution de programme quelque soit sa taille (Mo)	imposé
Réglage fin des discontinuités de courbures	imposé
Autoriser les déplacements avec la porte ouverte en mode manuel	imposé

3.1.11. Accessoires de la machine

Manivelle déportée pour déplacement manuel	imposé
Système de Mesure de longueur d'outil par mesure laser	imposé
Palpage automatique pièce	imposé

3.1.12. Instrumentation

Ce centre d'usinage sera dédié à des travaux de recherche. Pour mener à bien ces travaux, ce centre devra être équipé d'une instrumentation permettant d'acquérir, d'enregistrer et d'exporter (format Excel ou texte) différents signaux en cours d'usinage.
Les signaux seront à récupérer sur un poste informatique externe à la machine via usb ou Ethernet ou wifi. Ils porteront sur :

Signaux sur la broche : - Puissance instantanée - Couple consommée - Vitesse de rotation réelle - Température broche - Vibrations - Signal « Top 0 » pour chaque tour	imposé
Signaux sur chacun des axes : - Puissance instantanée - Couple consommée - Position réelle - Vitesse réelle - Accélération réelle	imposé
Signaux sur chacun des axes : - Température axes - vibration	Facultatif

3.1.13. Lots d'outillage

Porte pièce et outil

	Quantité
Fourniture d'un étau auto centreur à amplificateur effort course 200mm largeur mors 125mm permettant le serrage	1
Fourniture étau NORELEM 5 axes	1
Fourniture fraise à surfacer dresser diamètre 80 ainsi que les plaquettes pour usinage métaux dur et aluminium	1
Fourniture fraise à surfacer dresser diamètre 63 ainsi que les plaquettes pour usinage métaux dur et aluminium	1

Porte outil

Fourniture de porte outil adapté à la machine (arrosage par le centre et équilibrée en fonction de la broche) attachement HSK –A63	Quantité :
Porte outil tenon diamètre 22	1
Porte outil tenon diamètre27	1
Porte outil à pince ER 32 longueur 100mm	2
Porte outil à pince ER 32 longueur 160mm minimum	2
Porte outil à pince ER16 longueur 160mm minimum	1
Porte outil à serrage hydraulique diamètre 32	1
Porte outil pour taraudage rigide	1

Accessoires

Accessoires	Quantité
Jeux complet (D2-D20)de pince ER32 pour porte outil ci dessus	2
Jeux complet de pince ER16 pour porte outil ci dessus	1
Pince ER 32 diamètre 4, 6, 8, 10,12	1
Pince pour porte outil à serrage hydraulique du diamètre 20 au diamètre 32	1
Clé pour porte pince ER16	1
Clé pour porte pince ER32	1
Support pour HSK-A63 permettant le démontage des outils	1
Raccord de lubrification pour HSK –A63 + clé pour les serrer	15
Fourniture de l'ensemble des fluides nécessaire à la mise en route de la machine y compris lubrification	Conforme au besoin

3.1.13 Contrainte implantation

Alimentation en air comprimé + raccordement	6 bars

Tension alimentation+ raccordement au canalis	400V triphasé +N+terre 50Hz
Charge d'exploitation maximale admissible du dallage (1)	2 tonnes/m² Épaisseur dalle : 28 cm Qualité B25 (C25-30)

(1) A charge pour l'entreprise candidate de fournir dans le cadre du mémoire technique le calcul de charge imposé au dallage, le cas échéant l'entreprise justifiera les moyens de renforcement nécessaires et intégrera ces sujétions de renforcement dans son offre de base.

3.1.14 Garantie

L'équipement et les accessoires fournis sont garantis 1 an. Cette garantie couvre :

- le prix des pièces à remplacer ou (hors composant d'usure),
- les frais de transport des pièces,
- les frais de main d'œuvre des intervenants,
- les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

En cas de défaillance de l'équipement nécessitant une intervention, le fournisseur s'engage à intervenir sur place dans un délai de 15 jours maximum sous peine d'application de pénalités (voir Article 9.2 du présent C.C.P).

3.1.15 Maintenance

Les frais occasionnés par les opérations obligatoires de maintenance relatives au matériel fourni pendant la période des 12 premiers mois après réception sont inclus dans l'offre de base, y compris les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

Les entreprises s'engagent fermement à indiquer à l'ICA l'adresse postale où envoyer l'équipement ou les pièces constitutives en cas de réparation, et à actualiser cette adresse en cas de changement.

3.2 – Options et variantes

3.2.1. Options obligatoires

Les candidats devront obligatoirement répondre aux différentes options obligatoires du marché après réponse à l'offre de base.

1. Banc de frettage pour porte outil HSK 63A par induction pour des diamètres jusqu'à 32 mm Ce banc est monoposte et sans butée.
2. Un lot de porte outil pour le frettage : - Porte outil à fretter pour fraise diamètre 4 - Porte outil à fretter pour fraise diamètre 6 - Porte outil à fretter pour fraise diamètre 8 - Porte outil à fretter pour fraise diamètre 10 - Porte outil à fretter pour fraise diamètre 12.

3. Trappe accès à la zone usinage permettant le passage d'un câble Taille de la trappe 100mm*50mm minimum
4. Logiciel de simulation de CN pour apprentissage au pilotage
5. Fourniture de la définition CAO de la machine pour intégration dans les logiciels de simulation d'usinage (format STEP)
6. Garantie, telle que définie au 3.1.14 étendue à 24 mois comprenant pièces, main d'œuvre, déplacements.
7. Garantie, telle que définie au 3.1.14 étendue, à 36 mois comprenant pièces, main d'œuvre, déplacements.
8. Coût d'un contrat de maintenance annuel (préciser le type de contrat) Par ailleurs, les entreprises indiqueront pour information le coût des prestations suivantes hors contrat de maintenance sur la base du tarif 2012 : - le coût horaire de main d'œuvre, - le coût journalier pour un déplacement sur site.
9. Documentation définie au 3.3.1 en langue française
10. Logiciel permettant le ballbar 2D et 3D integré
11. Accès total à l'ensemble des paramètres machines
12. Taraudage rigide
13. Espaces mémoire CN pour les programmes utilisateur de 1 Go mini
14. Espace stockage programmes, données sur PC interne de 80Go mini
15. Gestion d'actions synchrones
16. Post processeur pour powermill et Power inspect de Delcam
17. Post Processeur pour catia V5 et V6

3.2.2. Options facultatives

Les candidats pourront répondre s'ils le souhaitent aux différentes options facultatives de ce marché.

1. Capacité d'évolution vers STEP NC
2. Logiciel de simulation de CN pour réglage avancé des axes machine
3. Lot de montage modulaire
4. Système d'outillage rapide type EROWA ou équivalent
5. Catalogue de pièces détachées et consommables
6. Organigramme de détection de panne (« troubleshooting »).
7. Architecture de type PC
8. Système multiprocesseur

9. Visualisation et simulation en 5 axes
10. Autoriser exécution de programmes externes : monitoring, mesures

3.2.3 Variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

3.3 – Documentation et formation

3.3.1 Documentation

L'opérateur économique s'engage à fournir toute la documentation nécessaire à une utilisation et à un fonctionnement correct du matériel et à sa maintenance (version anglaise ou française obligatoire).
La documentation fournie à la livraison de l'équipement devra comprendre :

Fourniture des plans mécaniques des cinématiques
Fourniture des nomenclatures mécaniques et électriques définissant les composants utilisés
Fourniture des schémas hydrauliques, stabilisation en température et arrosage
Fourniture des schémas électriques de principe à la norme en vigueur
Fourniture des schémas électrique de câblage
Fourniture des schémas d'implantation des armoires électriques
Fourniture du programme d'interface commenté
Fourniture de la liste des paramètres machines
Fourniture de la notice de programmation de la machine
Fourniture des manuels opérateurs et de programmation de la commande numérique
Fourniture de l'image du disque dur avec les paramètres machine sur support informatique
Fourniture des certificats de conformité aux normes de sécurité

Tous les documents seront livrés sur des supports physiques (CDROM, disque dur, papier, …) ne nécessitant pas de connexion Internet.

3.3.2 Formation

Deux formations sont incluses dans le prix de l'offre de base :

Les formations se dérouleront sur site en présence d'un personnel qualifié – pas de visioconférence ou de web-conférence (ou webinar). Elles débuteront après la mise en route par le fournisseur.

- Formation d'au maximum 8 personnes, au pilotage de la machine (prise en main et programmation) et à sa maintenance corrective mécanique, électrique et électronique.

Elle durera au minimum 6 journées (5 jours après la mise en service et 1 journée 6 mois plus tard).
- Formation d'au maximum 2 personnes à la maintenance préventive mécanique, électrique et électronique de la machine. Elle durera au minimum 2 journées.

Les deux formations se dérouleront sur des périodes différentes.

A l'issue de la formation, les personnes formées doivent être en mesure d'utiliser l'équipement de manière autonome. Une assistance téléphonique sera fournie pendant une durée de 1 an à compter de la formation du personnel.

3.4 - Conditions d'exécution ou de livraison

3.4.1 Délai d'exécution

La livraison et l'installation du matériel sont tributaires de la disponibilité des locaux de l'Espace Clément ADER, qui interviendra **entre le 1er novembre 2013 et le 31 octobre 2014.** Le fournisseur sera avisé par ordre de service du représentant du Pouvoir Adjudicateur de la date de mise à disposition des locaux, au moins **9 mois** avant celle-ci.

Le matériel devra être livré et installé dans un délai de **2 mois** à partir de la mise à disposition des locaux.

3.4.2 Livraison et installation

L'opérateur économique, une fois avisé des conditions d'accès pour les livraisons à l'Espace Clément ADER, s'engage à en informer son personnel et ses transporteurs éventuels.
Le matériel devra être livré (franco de port et d'emballage) et installé à l'Espace Clément Ader - Montaudran Aérospace - 31400 TOULOUSE.

Le fournisseur assurera à ses frais le montage et la connexion aux réseaux. La mise en service effective de l'appareillage sera démontrée par la réalisation d'une pièce dont le matériau et le modèle CAO seront fournis par le personnel de l'ICA.

Pendant toute la durée du chantier de montage, les biens livrés et ceux amenés pour son exécution restent sous la responsabilité du titulaire jusqu'à sa fin marquée par la signature des documents de réception par le Pouvoir Adjudicateur.

Le titulaire est responsable de ses approvisionnements jusqu'à la réception par l'administration, qu'il s'agisse de vols, dégradations ou détériorations

3.4.3 Vérification et admission

Vérification d'aptitude :
Une vérification sera réalisée par le personnel de l'établissement des fonctionnalités et des caractéristiques de l'appareillage par rapport aux spécifications du marché.
L'établissement n'avise pas automatiquement le titulaire des jours et heures fixés pour les vérifications. Néanmoins, le titulaire peut prendre contact avec l'établissement pour connaître les jours et heures fixés pour les vérifications afin d'y assister ou de s'y faire représenter.

La vérification d'aptitude sera prononcée après analyse de la conformité des équipements et après essais de vérification sous huit jours après la première journée de formation.

Vérification en service régulier, Admission :
La vérification en service régulier de l'équipement sera réalisée durant un mois après la première journée de formation.
Le pouvoir adjudicateur prononce l'admission des prestations, sous réserve des vices cachés, si elles répondent aux stipulations du marché. L'admission prend effet à la date de notification au titulaire de la décision d'admission ou en l'absence de décision, dans un délai de 1 mois à dater de la première journée de formation.

3.5 - Avance

Le marché donne droit pour ce lot à une avance de 30%. Le titulaire précisera dans l'acte d'engagement sa volonté de demander ou non l'avance.

ARTICLE 4 – DESCRIPTION DU LOT 3 : BANC DE STEREOVISION HAUTE RESOLUTION

4.1 – Description technique du moyen

Le banc de stéréovision sera composé de deux caméras haute résolution pouvant fonctionner en paire (stéréo) ou séparément (en mono-vision). L'équipement devra être livré avec des drivers compatibles avec l'environnement LabVIEW™ (ou LabWINDOWS™/CVI), et le cas échéant avec Matlab®.

Cet équipement sera en particulier utilisé pour le suivi et l'étude du comportement mécanique d'éprouvettes de diverses natures et formes sollicitées au sein d'une machine de traction ou d'un banc d'essais. Les caméras devront donc pouvoir recevoir divers objectifs et être montées sur un pied permettant de nombreux réglages (en termes de position et d'orientation des caméras l'une par rapport à l'autre et de l'ensemble par rapport au dispositif expérimental).

L'ensemble devra également comprendre un système d'éclairage.

4.1.1 Caractéristiques générales

L'installation sera constituée des différentes parties suivantes, qui sont détaillées dans les paragraphes 4.1.2 à 4.1.5 :

- caméras, drivers, module de synchronisation
- logiciel d'acquisition
- pied, bras et platines support orientables
- optiques
- éclairage

4.1.2 Caméras, drivers, module de synchronisation

2 caméras CCD monochromes matricielles Haute Résolution identiques :

- Capteur CCD d'une résolution supérieure ou égale à 16 Mpixel, de type 35mm ou supérieur.
- Profondeur des niveaux de gris supérieure ou égale à 12 bits.
- Formats de sortie numérique multiples (entre 8 et 16 bits).
- Sortie numérique via préférentiellement une interface au standard GigE Vision (éventuellement IEEE 1394).
- Fréquence d'acquisition supérieure ou égale à 1hz (minimum 1 fps) en pleine résolution.
- Mémoire embarquée.
- Balance des blancs.
- Possibilité de binning.
- Différents modes de trigger : hard ou soft.
- Monture type F (F-Mount)
- Fourniture d'adaptateurs pour objectifs avec monture Canon.
- Fourniture des alimentations.
- Fourniture des câbles d'alimentation et Ethernet ou IEEE 1394 (longueur> 3 m).

- Fourniture d’une carte Ethernet Gigabit ou IEEE 1394 adaptée pour l’acquisition des images provenant au moins des 2 caméras (Ethernet ou IEEE 1394, préférentiellement pour un ordinateur portable).
- Drivers pour l’acquisition d’images depuis LabVIEW™, ou LabWindows™ CVI ou Matlab® Simulink.
- Un module de synchronisation permettant de trigger plusieurs caméras (au moins deux) de manière simultanée.
- L’ensemble du matériel décrit ci-dessus sera fourni avec sa (ses) mallette(s) de transport.

4.1.3 Pied, bras et platines support orientables

Ces équipements complémentaires doivent permettre de monter rapidement sur un même pied les deux caméras, les positionner et les orienter de manière indépendante. Le pied, posé sur le sol devant la machine d’essai, devra permettre un réglage en hauteur simple de l’ensemble bras+caméras. L’ensemble doit garantir une grande stabilité (fragilité des caméras) et une grande rigidité du montage (nécessité de maintien de la position et de l’orientation des caméras, et ce pendant plusieurs heures).
L’ensemble comprendra :

- 1 trépied professionnel
  - o supportant une charge supérieure à 10kg,
  - o permettant un réglage en hauteur à la fois en jouant sur la longueur des pieds et sur une crémaillère.
  - o la plage de réglage doit être d’au moins [80 cm - 180cm].
- des rotules permettant le réglage précis de l’orientation des caméras par rapport au bras support suivant les trois angles de l’espace (un dispositif de réglage fin et un niveau à bulles seraient un plus)
- plateaux/interfaces permettant un montage/démontage rapide des caméras sur les rotules.

4.1.4 Optiques

Il s’agit d’observer des régions allant d’une dizaine de cm² à plus de 1 m² avec des reculs allant généralement de plus de 30cm à moins de 2m. Les caméras seront livrées avec :

- Une paire d’objectifs macro ~100mm, monture F
- Un jeu de 4 paires de bagues allonge de longueurs distinctes (de ~10mm à ~50mm),
- Une paire d’objectifs à focale variable, préférentiellement 28-300mm ou similaire, monture F.

4.1.5 Eclairage

L’ensemble comprendra des projecteurs avec ampoules basse tension et leur alimentation réglable :

- Idéalement 4 éclairages, éventuellement 2
- Eclairage froid préférentiellement, e.g. de type HMI, éventuellement halogène
- Puissance unitaire supérieure à 100W si version « 4 projecteurs », supérieure à 200W si version « 2 projecteurs »
- Réglage de l’ouverture du faisceau avec un système optique. Plage de focalisation: de quelques degrés à plus de 30°
- Boitier(s) d’alimentation basse tension avec réglage indépendant de chaque éclairage

- Câbles d'alimentation des projecteurs >3m
- Pieds (4 ou 2) pour un positionnement et un réglage aisé des projecteurs devant les machines d'essais mécaniques
- Une (des) mallette(s) de transport permettant le rangement et le transport aisé des projecteurs et de l'alimentation.

4.1.7 Garantie

L'équipement et les accessoires fournis sont garantis 1 an. Cette garantie couvre :
- le prix des pièces à remplacer (hors composant d'usure),
- les frais de transport des pièces,
- les frais de main d'œuvre des intervenants,
- les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

En cas de défaillance de l'équipement nécessitant une intervention, le fournisseur s'engage à intervenir sur place dans un délai de 15 jours maximum sous peine d'application de pénalités (voir Article 9.2 du présent C.C.P).

Le constructeur fournira aussi une liste exhaustive des pièces d'usure exclues de sa garantie de 1 an.

4.1.8 Maintenance

Les frais occasionnés par les opérations obligatoires de maintenance relatives au matériel fourni pendant la période des 12 premiers mois après réception sont inclus dans l'offre de base, y compris les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

Les entreprises s'engagent fermement à indiquer à l'ICA l'adresse postale où envoyer l'équipement ou les pièces constitutives en cas de réparation, et à actualiser cette adresse en cas de changement.

4.2 – Options et variantes

4.2.1 Options obligatoires

Les candidats devront obligatoirement répondre aux différentes options obligatoires du marché après réponse à l'offre de base.

Option obligatoire 1 : Une solution logicielle pour l'acquisition et le stockage de paires d'images en stéréovision. La solution proposée devra permettre :
- La visualisation des images issues des deux caméras.
- L'analyse de l'image dans la région d'intérêt (e.g. affichage de l'histogramme)
- Le paramétrage de la (des) caméra(s) et permettre, en particulier, de régler le temps d'exposition de chacune des caméras indépendamment.
- Un déclenchement des prises de vues et une acquisition « simultanée » de paires d'images stéréoscopiques. Le delta_t entre les 2 images enregistrées issues des deux caméras (paire d'images stéréoscopiques) devra être typiquement inférieur à 1/1000 s.

- L’acquisition d’une séquence de paires d’images pourra être déclenchée manuellement, automatiquement (fréquence définie par l’utilisateur), ou à partir d’un signal externe (trigger externe de type soft ou hard).
- L’utilisation des caméras en mono vision.
- Le transfert des images des caméras vers l’ordinateur et leur stockage avec des procédures automatiques.
- Dans son offre, le candidat est appelé à fournir tous les éléments permettant d’évaluer la convivialité du logiciel proposé. Cette convivialité du logiciel sera prise en compte dans les critères de sélection.

Option obligatoire 2 : une paire d’objectifs macro ~50mm, monture F

Option obligatoire 3 : une paire d’objectifs macro ~200mm, monture F

Option obligatoire 4 : Un ordinateur PC portable associé aux caméras sur lequel le(s) logiciel(s) d’acquisition sera(ont) installé(s). Ses caractéristiques techniques (hardware et software) seront précisées dans l'offre.

Option obligatoire 5 : Extension de garantie à 24 mois

Option obligatoire 6 : Extension de garantie à 36 mois

Option obligatoire 7 : Coût d’un contrat de maintenance annuel (préciser le type de contrat)
Les entreprises indiqueront pour information le cout des prestations suivantes hors contrat de maintenance sur la base du tarif 2012 :

- le coût horaire de main d’œuvre,
- le coût journalier pour un déplacement sur site.

Option obligatoire 8 : un chiffrage est demandé pour la fourniture d’une paire de caméras CCD monochromes matricielles Haute Résolution d’une résolution supérieure ou égale à 25 Mpixel et conforme, pour le reste, au cahier des charges défini au paragraphe 4.1.2.

4.2.2 Options facultatives

Les candidats pourront répondre s’ils le souhaitent aux différentes options facultatives de ce marché.

Option **facultative** 1 : Un objectif télécentrique adaptable sur les caméras proposées dans l’offre, donc permettant l’utilisation de capteurs de grand format (typiquement de plus d’un pouce). Le grossissement sera à définir en fonction de la taille du capteur des caméras proposées. Cet objectif télécentrique doit être compatible avec un champ de vue d’environ 4*4 cm.

4.2.3 Variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

4.3 – Documentation et formation

4.3.1 Documentation

Selon la réglementation, l'équipement sera livré avec une notice d'instructions complète rédigée obligatoirement en langue française ou anglaise.
La documentation fournie devra inclure :

- Les spécifications techniques principales du système,
- Les manuels d'utilisation de l'équipement et de l'ensemble des logiciels.

Tous les documents seront livrés sur des supports physiques (CDROM, disque dur, papier, …) ne nécessitant pas de connexion Internet.

4.3.2 Formation

Deux formations sont incluses dans le prix de l'offre de base :

Les formations se dérouleront sur site en présence d'un personnel qualifié – pas de visioconférence ou de web-conférence (ou webinar). Elles débuteront après la mise en route par le fournisseur.

Cette formation comprendra deux sessions :

- une première session d'une journée, pour trois personnes maximum pour une présentation des caméras, de leur réglage, des précautions de montage, d'usage et de câblage doit en particulier être prévue.
- une seconde session d'une journée, la date étant définie à l'issue d'une concertation entre le formateur et les utilisateurs, pour trois personnes maximum, dans les six mois qui suivent la mise en service de l'appareil

A l'issue de la formation, les personnes formées doivent être en mesure d'utiliser l'équipement de manière autonome. Une assistance téléphonique sera fournie pendant une durée de 1 an à compter de la formation du personnel.

4.4 - Conditions d'exécution ou de livraison

4.4.1 Délai d'exécution

Le matériel sera livré et installé dans un délai de **3 mois** à partir de la date de commande.
La prolongation éventuelle du délai d'exécution est accordée par l'émetteur du bon de commande ou son mandataire habilité en lieu et place du Pouvoir Adjudicateur.

4.4.2 Livraison

L'opérateur économique, une fois avisé des conditions d'accès pour les livraisons à l'ICA, s'engage à en informer son personnel et ses transporteurs éventuels.
Le matériel devra être livré (franco de port et d'emballage) et installé dans les locaux de l'ICA situés à l'adresse suivante : INSA, Département de Génie Mécanique, 135 Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse CEDEX 4.

Pendant toute la durée du chantier de montage, les biens livrés et ceux amenés pour son exécution restent sous la responsabilité du titulaire jusqu'à sa fin marquée par la signature des documents de réception par le Pouvoir Adjudicateur.

Le titulaire est responsable de ses approvisionnements jusqu'à la réception par l'administration, qu'il s'agisse de vols, dégradations ou détériorations.

4.4.3 Vérification et admission

Vérification d'aptitude :
Une vérification sera réalisée par le personnel de l'établissement des fonctionnalités et des caractéristiques de l'appareillage par rapport aux spécifications du marché.

L'établissement n'avise pas automatiquement le titulaire des jours et heures fixés pour les vérifications. Néanmoins, le titulaire peut prendre contact avec l'établissement pour connaître les jours et heures fixés pour les vérifications afin d'y assister ou de s'y faire représenter.

La vérification d'aptitude sera prononcée après analyse de la conformité des équipements et après essais de vérification sous huit jours après la première journée de formation.

Vérification en service régulier, Admission :
La vérification en service régulier de l'équipement sera réalisée durant un mois après la première journée de formation.
Le pouvoir adjudicateur prononce l'admission des prestations, sous réserve des vices cachés, si elles répondent aux stipulations du marché. L'admission prend effet à la date de notification au titulaire de la décision d'admission ou en l'absence de décision, dans un délai de 1 mois à dater de la première journée de formation.

4.5 - Avance

Le marché ne donne pas droit à une avance pour ce lot.

ARTICLE 5 – <u>DESCRIPTION DU LOT 4 : MICROSCOPE LONGUE DISTANCE DE TRAVAIL</u>

5.1 – Description technique du moyen

Le microscope à longue distance de travail (MLD) devra permettre de suivre et d'étudier le comportement d'éprouvettes de diverses natures quand celles-ci sont sollicitées (e.g., sollicitation mécanique, thermique, thermo-hygrométrique, etc.) au sein d'une machine de traction ou d'un banc d'essais.
Le MLD doit être monté sur une platine motorisée afin de suivre des régions particulières d'une éprouvette ou d'une mini structure lors de sa déformation.
Cette platine doit elle-même être montée sur un pied permettant de nombreux réglages (en termes de position et d'orientation du MLD par rapport au dispositif expérimental).
L'ensemble devra obligatoirement comprendre un éclairage (de préférence froid) externe et/ou interne par fibre optique.

5.1.1 Caractéristiques générales

L'installation sera constituée des parties suivantes, détaillées dans les paragraphes 5.1.2 à 5.1.5 :

- microscope à longue distance de travail
- mallette(s) de transport pour microscope et caméra
- pied, support orientables, platines motorisées
- éclairage

- caméra numérique (à chiffrer à l'article 5.2.1 : option obligatoire 1).

5.1.2 Microscope à longue distance de travail

Le MLD devra pouvoir travailler à une distance telle qu'il n'interfère pas avec les autres instrumentations (e.g., banc de stéréovision, i.e. typiquement de quelques dizaines de centimètres) ou les divers éléments permettant de solliciter l'échantillon.
Aux distances envisagées, il devra permettre d'atteindre une résolution de l'ordre du micron/pixel.

Le MLD devra permettre de :

- travailler à une distance de l'objet (WD) d'au moins 30 centimètres et ce jusqu'à une distance supérieure à 50 cm (e.g., pour filmer au travers du hublot d'une enceinte climatique),
- permettre d'imager une région d'une taille de l'ordre de quelques mm (field of view ou fov) à une distance de travail de l'ordre de 50 cm (working distance ou WD ~50cm),
- discerner des détails microscopiques. La résolution optique à la distance de travail minimale devra être de l'ordre de quelques μm,
- l'adaptation de diverses caméras avec diverses montures (C, F, Canon, etc.).

La profondeur de champ devra être suffisante pour s'accommoder de légers déplacements relatifs entre l'échantillon et le MLD (typiquement quelques centièmes de millimètres).

5.1.3 Mallette(s) de transport pour microscope et caméra

Une (des) mallette(s) de transport permettant de loger le MLD, la caméra, les supports et divers accessoires associés doit(vent) être fournie(s).

5.1.4 Pied, support orientables, platines motorisées

Le pied devra permettre un réglage simple en hauteur de l'ensemble MLD+caméra+platine x,y,z motorisée. Il devra en outre permettre de positionner et d'orienter cet ensemble par rapport à l'éprouvette ou la structure étudiée. L'ensemble pied+support permettra en particulier d'orienter l'ensemble MLD+caméra dans le plan horizontal et vertical (2 rotations). Ce matériel doit garantir une très grande stabilité et une grande rigidité du montage (netteté des images, nécessité de maintien de la position et de l'orientation, et ce pendant plusieurs heures).

L'ensemble comprendra :

- Un trépied professionnel
  - o supportant une charge supérieure à 20kg ou à la masse totale de l'ensemble MLD+caméra+support+platines +platine,
  - o permettant un réglage en hauteur en jouant sur la longueur des pieds et/ou sur une crémaillère. Une course de plus de 500mm, avec une position moyenne autour de 1m, est souhaitable.
- Une platine motorisée x,y,z
  - o course de l'ordre de 5 centimètres suivant l'axe optique (a priori horizontal),
  - o courses de l'ordre de 10 centimètres sur les 2 axes perpendiculaires à l'axe optique,
  - o permettant la fixation simple et rapide du MLD et de la caméra (e.g., une caméra rapide),
  - o supportant la charge du MLD et d'une caméra.
- Une platine permettant d'orienter l'ensemble platines motorisées+MLD dans le plan vertical. La plage de réglage devra être d'au moins ± 10°. Un réglage fin et un réglage dans le plan horizontal serait un plus.
- Interface(s) permettant un montage/démontage simple du MLD, de la caméra et l'adaptation des éléments pour leur utilisation dans d'autres contextes.

5.1.5 Eclairage

Un éclairage froid sera fourni, caractérisé par :

- au moins 2 fibres optiques permettant un réglage simple de l'éclairage,
- une grande stabilité du montage durant l'essai,
- un (des) boitier(s) d'alimentation basse tension avec un réglage de l'intensité lumineuse.

Une mallette de transport permettant le rangement et le transport aisés de l'éclairage et/ou de l'alimentation (si solution modulaire).

5.1.6 Démonstration

Les candidats sont invités à faire une démonstration du système qu'ils proposent afin de mettre en évidence ses performances.

Cette démonstration se fera à l'Institut Clément Ader – INSA durant la période du 21/05/2012 au 01/06/2012. Les rendez-vous devront être pris entre le 11/05/2012 et le 16/05/2012 auprès de M. Jean-Noël Périé (jean-noel.perie@iut-tlse3.fr).

La démonstration sera réalisée selon les conditions suivantes :
- la société candidate sera représentée par deux personnes au maximum
- l'INSA sera représentée par trois personnes au maximum
- le délai imparti sera de 2 heures au maximum

5.1.7 Garantie

L'équipement et les accessoires fournis sont garantis 1 an. Cette garantie couvre :

- le prix des pièces à remplacer (hors composant d'usure),
- les frais de transport des pièces,
- les frais de main d'œuvre des intervenants,
- les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

En cas de défaillance de l'équipement nécessitant une intervention, le fournisseur s'engage à intervenir sur place dans un délai de 15 jours maximum sous peine d'application de pénalités (voir Article 9.2 du présent C.C.P).

Le constructeur fournira aussi une liste exhaustive des pièces d'usure exclues de sa garantie de 1 an.

5.1.8 Maintenance

Les frais occasionnés par les opérations obligatoires de maintenance relatives au matériel fourni pendant la période des 12 premiers mois après réception sont inclus dans l'offre de base, y compris les frais de déplacement et de séjour des intervenants.

Les entreprises s'engagent fermement à indiquer à l'ICA l'adresse postale où envoyer l'équipement ou les pièces constitutives en cas de réparation, et à actualiser cette adresse en cas de changement.

5.2 – Options et variantes

5.2.1 Options obligatoires

Les candidats devront obligatoirement répondre aux différentes options obligatoires du marché après réponse à l'offre de base.

Option obligatoire 1 : Une caméra numérique. Elle doit permettre l'enregistrement d'images de bonne résolution et de bonne dynamique sans perte de données. La taille du capteur sera adaptée et optimisée en fonction du microscope proposé. Les caractéristiques minimum admises seront :

- Résolution supérieure à 4MPixel et optimisée en fonction du MLD proposé
- Profondeur des niveaux de gris strictement supérieure à 8 bits
- Fréquence d'acquisition supérieure à 5hz (minimum 5 fps) en plein format
- Mémoire embarquée
- Balance des blancs
- Différents modes de trigger: hard ou soft
- Monture adaptée au MLD et au capteur
- Fourniture des alimentations
- Formats de sortie numérique multiples (8 à 16 bits)

- Sortie numérique via, préférentiellement, une interface au standard GigE Vision ou IEEE 1394
- Fourniture des caméras des câbles d'alimentation, Ethernet ou IEEE 1394 (longueur> 3 m)
- Fourniture d'une carte Ethernet Gigabit ou IEEE 1394 adaptée pour l'acquisition des images provenant de la (des) caméra(s) (plutôt Ethernet ou IEEE 1394), préférentiellement pour un ordinateur portable)
- Drivers pour l'acquisition d'images depuis LabVIEW™, ou LabWindows™ CVI ou Matlab® Simulink.

Option obligatoire 2 : Un logiciel permettant de contrôler la caméra et l'acquisition des images
- Réglage des principaux paramètres des caméras,
- Déclenchement des prises de vues. Le déclenchement pourra être choisi par l'utilisateur : automatique (fréquence définie par l'utilisateur), basé sur un trigger externe de type soft ou hard, enfin à la demande via un déclenchement manuel,
- La solution permettra le transfert des images vers l'ordinateur et leur stockage avec des procédures automatiques,
- Enregistrement des images en format brut, ou non compressé.

Option obligatoire 3 : Un objectif télécentrique ou second MLD avec un grossissement moindre
- permettant de travailler dans la même gamme de distance de travail,
- adaptable sur la caméra proposée,
- permettant d'observer des régions (fov) de l'ordre de 5 à 10 fois plus grandes que celle du MLD décrit précédemment pour des distances de travail comparables. En pratique, à une distance de l'ordre de 500mm, une fov comprise typiquement entre 10 mm et quelques cm.

Option obligatoire 4 : Un ordinateur PC portable associé à la caméra sur lequel le(s) logiciel(s) d'acquisition sera(ont) installé(s). Ses caractéristiques techniques (hardware et software) seront précisées dans l'offre.

Option obligatoire 5 : Extension de garantie à 24 mois

Option obligatoire 6 : Extension de garantie à 36 mois

Option obligatoire 7 : Coût d'un contrat de maintenance annuel (préciser le type de contrat)
Les entreprises indiqueront pour information le coût des prestations suivantes hors contrat de maintenance sur la base du tarif 2012 :
- le coût horaire de main d'œuvre,
- le coût journalier pour un déplacement sur site.

5.2.2 Options facultatives

Les candidats pourront éventuellement répondre aux différentes options facultatives de ce marché après réponse à l'offre de base.

Option facultative 1 : Une seconde caméra (du même type que celle définie en option obligatoire 2) pour une observation simultanée d'une même région à 2 échelles.

Option facultative 2 : des optiques/lentilles additionnelles permettant de changer de grossissement du MLD proposé à distance de travail fixée (typiquement jusqu'à un rapport supérieur à 2).

Option facultative 3 : Un traitement des optiques permettant une réponse étendue dans l'Infrarouge et/ou l'Ultraviolet.

Option facultative 4 : Eclairage coaxial

- Préférentiellement froid,
- Boitier d'alimentation avec réglage de l'éclairage.

Option facultative 5 : Un montage optique (e.g., cube séparateur ou lame séparatrice et/ou miroir ou prisme) permettant de filmer simultanément (avec une seconde caméra) la même région avec un objectif différent (e.g., un objectif télécentrique, un second MLD avec un grossissement distinct).

5.2.2 Variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

5.3 – Documentation et formation

5.3.1 Documentation

Selon la réglementation, l'équipement sera livré avec une notice d'instructions complète rédigée obligatoirement en langue française ou anglaise.
La documentation fournie devra inclure :

- Les spécifications techniques principales du système,
- Les manuels d'utilisation de l'équipement et de l'ensemble des logiciels.

Tous les documents seront livrés sur des supports physiques (CDROM, disque dur, papier, …) ne nécessitant pas de connexion Internet.

5.3.2 Formation

Deux formations sont incluses dans le prix de l'offre de base :

Les formations se dérouleront sur site en présence d'un personnel qualifié – pas de visioconférence ou de web-conférence (ou webinar). Elles débuteront après la mise en route par le fournisseur.
Cette formation comprendra deux sessions :

- une première session d'une journée, pour trois personnes maximum. Une présentation du microscope, de son réglage, des précautions de montage, d'usage et de câblage doit en particulier être prévue.

- une seconde session d'une journée, la date étant définie à l'issue d'une concertation entre le formateur et les utilisateurs, pour trois personnes maximum, dans les six mois qui suivent la mise en service de l'appareil.

A l'issue de la formation, les personnes formées doivent être en mesure d'utiliser l'équipement de manière autonome. Une assistance téléphonique sera fournie pendant une durée de 1 an à compter de la formation du personnel.

5.4 - Conditions d'exécution ou de livraison

5.4.1 Délai d'exécution

Le matériel sera livré et installé dans un délai de **3 mois** à partir de la date de commande.
La prolongation éventuelle du délai d'exécution est accordée par l'émetteur du bon de commande ou son mandataire habilité en lieu et place du Pouvoir Adjudicateur.

5.4.2 Livraison

L'opérateur économique, une fois avisé des conditions d'accès pour les livraisons à l'ICA, s'engage à en informer son personnel et ses transporteurs éventuels.
Le matériel devra être livré (franco de port et d'emballage) et installé dans les locaux de l'ICA situés à l'adresse suivante : INSA, Département de Génie Mécanique, 135 Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse CEDEX 4.

Pendant toute la durée du chantier de montage, les biens livrés et ceux amenés pour son exécution restent sous la responsabilité du titulaire jusqu'à sa fin marquée par la signature des documents de réception par le Pouvoir Adjudicateur.

Le titulaire est responsable de ses approvisionnements jusqu'à la réception par l'administration, qu'il s'agisse de vols, dégradations ou détériorations.

5.4.3 Vérification et admission

Vérification d'aptitude :
Les opérations de vérification sont effectuées selon les usages de la profession pour les fournitures courantes ou services en cause.

L'établissement n'avise pas automatiquement le titulaire des jours et heures fixés pour les vérifications. Néanmoins, le titulaire peut prendre contact avec l'établissement pour connaître les jours et heures fixés pour les vérifications afin d'y assister ou de s'y faire représenter.

La vérification d'aptitude sera prononcée après analyse de la conformité des équipements et après essais de vérification sous huit jours après la première journée de formation.

Vérification en service régulier, Admission :
La vérification en service régulier de l'équipement sera réalisée durant un mois après la première journée de formation.
Le pouvoir adjudicateur prononce l'admission des prestations, sous réserve des vices cachés, si elles répondent aux stipulations du marché. L'admission prend effet à la date de

notification au titulaire de la décision d'admission ou en l'absence de décision, dans un délai de 1 mois à dater de la première journée de formation.

5.5 - Avance

Le marché ne donne pas droit à une avance pour ce lot.

ARTICLE 6 – ASSURANCES

Dans un délai de 15 jours, à compter de la notification du marché, l'opérateur économique, le mandataire ainsi que les éventuels co-traitants doivent justifier qu'ils ont une assurance responsabilité civile professionnelle à moins qu'il(s) ai(en)t fourni le document avec leur offre.

ARTICLE 7 – DOCUMENTS CONTRACTUELS

7.1 - Pièces particulières

Les exemplaires conservés dans les archives de l'Institut National de Sciences Appliquées font seul foi. Ils sont signés par un représentant capable d'engager juridiquement l'entreprise titulaire du marché.

Le marché est constitué par les documents contractuels énumérés ci-dessous, par ordre de priorité décroissante :

- l'acte d'engagement.
- l'offre financière détaillée, datée et signée par la personne habilitée à engager l'entreprise
- le cahier des clauses particulières (C.C.P.) à accepter sans modification ni réserve.

En cas de contradiction ou de différence entre les pièces constitutives du marché, ces pièces prévalent dans l'ordre ci-dessus.

Toute clause, portée dans le(s) catalogue(s), tarif(s) de l'opérateur économique ou documentation quelconque et contraire aux dispositions des pièces constitutives, est réputée non écrite.

Les conditions générales de vente de l'opérateur économique sont concernées par cette disposition.

ARTICLE 8 – DETERMINATION DES PRIX

8.1 – Forme de prix

Les prix sont réputés comprendre toutes charges fiscales, parafiscales ou autres frappant obligatoirement la fourniture, ainsi que tous les frais afférents au conditionnement, à l'emballage, à la manutention, à l'assurance, au transport jusqu'au lieu de livraison, aux frais de montage.

8.2 – Prix de règlement

Les prix sont fermes.

Les prix sont exprimés hors TVA, en euros exclusivement.

ARTICLE 9 – PENALITES

9.1 Pénalités de retard à la livraison et mise en service du matériel

Lorsque le délai contractuel d'exécution est dépassé par le fait du titulaire, celui-ci encourt, sans mise en demeure préalable, des pénalités calculées par application de la formule suivante :

P = (V x R) / 100, dans laquelle :

P = le montant de la pénalité,
V = la valeur des prestations sur laquelle est calculée la pénalité, cette valeur étant égale au montant hors TVA de la partie des prestations en retard, ou de l'ensemble des prestations si le retard d'exécution d'une partie rend l'ensemble inutilisable,
R = le nombre de jours calendaires de retard.

En tout état de cause, P ne peut dépasser V.

9.2 Pénalités de retard applicables pendant la période de garantie

Le titulaire s'engage à intervenir en cas de panne sur le matériel, encore sous garantie, dans un délai de quinze jours maximum. En cas d'impossibilité majeure pour un technicien de se rendre sur place, le titulaire devra en informer l'INSA par écrit et s'engager sur un nouveau délai qui ne saurait dépasser quinze (15) jours en sus des quinze (15) jours précédents.

A l'issue de ce délai, le titulaire encourt des pénalités de retard s'élevant à cinquante euros hors taxe (50 € HT) par jour de retard sans mise en demeure préalable.

L'indisponibilité est le temps qui s'écoule entre la demande d'intervention par fax au titulaire (lequel doit impérativement faire connaître un numéro de fax) et la constatation au carnet de maintenance ou de suivi (qui doit être impérativement rempli) de la disparition du désordre.

ARTICLE 10 – DELAI DE PAIEMENT ET INTERETS MORATOIRES

Conformément au décret n°2007- 590 du 25 avril 2007 , le délai applicable de paiement des factures sera un délai maximum autorisé réglementairement, et conformément à l'ordonnance du 6 juin 2005.

Le taux applicable est égal au taux d'intérêt de la principale facilité de refinancement appliquée par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement principal la plus récente effectuée avant le premier jour de calendrier du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de sept points.

ARTICLE 11 – MODALITES DE REGLEMENT

Le règlement est effectué sur présentation d'une facture correspondant à l'exécution des prestations stipulées dans le bon de commande et constatées par l'INSA.

Une facture est établie pour chaque bon de commande.

La facture, libellée au nom de l'INSA de Toulouse, doit être envoyée au Service financier – 135 avenue de Rangueil – 31077 TOULOUSE Cedex 4.
Elle doit impérativement comporter les indications prévues par la réglementation de la Comptabilité Publique et notamment les renseignements suivants :

le numéro du marché,
la référence du bon de commande reçu
le nom et l'adresse complète du service destinataire des produits,
la désignation de l'émetteur du bon de commande,
la date de livraison,
le numéro de compte bancaire ou postal du titulaire, tel qu'il est précisé dans l'acte d'engagement,
la désignation en clair du produit concerné et son numéro de référence portés dans les catalogues/tarifs du titulaire,
la quantité,
le prix public unitaire hors taxes,
le(s) taux de remise,
le prix net résultant.

En cas de changement de RIB en cours de marché, il est impératif d'en avertir notre service, par écrit avec les pièces justificatives.

Sont désignés pour les règlements :

- Ordonnateur :
Monsieur le Directeur de l'Institut National de Sciences Appliquées
M. Didier MARQUIS

- Comptable assignataire des paiements :
Monsieur l'Agent Comptable de l'Institut National des Sciences Appliquées
M. Raphael ROSSEL

ARTICLE 12 – CESSION ET NANTISSEMENT DE CREANCES

Les créances résultant du marché peuvent être cédées ou nanties par l'opérateur économique au titre de la loi du 2 janvier 1981 facilitant le crédit aux entreprises.

A cet effet, une copie de l'acte d'engagement est remise à l'opérateur économique au moment de la notification du marché. Cette copie porte la mention d'exemplaire unique pour être remise, au gré de l'opérateur économique, à l'établissement financier de son choix.

ARTICLE 13 – REGLEMENT DES DIFFERENDS ET DES LITIGES

En cas de litige, la loi française est seule applicable.

En cas de contentieux porté devant le juge, le tribunal compétent est le tribunal administratif de Toulouse, 68 rue Raymond IV, BP 7007, 31068 Toulouse cedex 7.